革象新書

二

詳校官欽天監博士臣張尚鐙

靈臺郎臣倪廷梅覆勘

欽定四庫全書

革象新書卷二　　元　趙友欽　撰

積年日法　　元會運世

氣朔滅没　　日月盈縮

月有九行　　時分百刻

晝夜短長　　氣積寒暑

天地正中　　地域遠近

積年日法

文淵閣寶

前代造歷者逆求往古冬至歲月曰上元乃履端於始也從上元而下至當時順推以後求其餘分普盡總會如初乃歸餘於終也一日百刻亦曰百分一分又為百秒求其積年總會雖以百分萬秒重疊細作名項籌策亦不能齊是以必立日法古者以九百四十為日法即所謂一箭之分晝也始於至朔同在甲子夜半復會如初名曰一元但積年四千五百六十而已後世推步知十九年七閏尚有餘數兼欲七政皆齊是以履端歸餘

之算非積年數千萬不可諸歷更改其餘數多寡不定各立日法有作八十一者有三千四十者有作九千七百四十者不必枚舉之然有所謂截元歷但將推步定數為則順算逆考不求其齊當令至元辛巳改授時歷采舊歷截元之術凡積年日法皆所不取蓋歷年未久已有先天後天之失況遠求數千萬歲豈可必其總會邪且黃帝之時大橈始作甲子令欲求甲子於黃帝以前徒使籌策繁雜終不得天道之真也

元會運世

古者推步七政多求其總會於甲子順算逆考上下數千萬年然諸歷履端歸餘各有遠近多寡難見此是彼非李淳風在唐太宗時官為太史令能豫知武氏有天下可謂精於術數矣然所造麟德歷乃為僧一行所非麟德術踈他且未論但日行之道歲歲有差漢晉以來已有其說淳風乃謂冬至太陽常在斗十三度萬古不移其說有所不通矣一行造大衍歷當時嘗以為密俱

用其法推至于今冬至已差二日如此則淳風一行之積年日法俱不可求歷元之終始豈非遠而難測邪近世康節先生作皇極經世書以十二萬九千六百年為宇宙之終始世人多信其說以愚觀之實不可準今當言其所以然康節之說蓋謂小可觀大遂以歲月日時比作元會運世一元有十二會比一年之十二月也一會有三十運比一月之三十日也一運有十二世比一日之十二時也其下則一時為三十分一分有十二秒

三十年為一世三百六十年為一運一萬八百年為一會十二萬九千六百年為一元天始於子會地始於丑會人生於寅會謂之開物至戌會則閉物矣夏禹八年甲子用為午會之初當今泰定甲子乃午會第十運之戌世初年也蔡氏曰康節何以知之以當時日月五星推而上之所以得之也其書卻不曾載逆推之法令以諸歷詳酌而求其皇極之元非特七政無總會之事抑皆散亂無倫且古歷元紀蔀章年月日時各有其事所謂

時者太陽所歷地盤十二方位也所謂日者太陽出沒一周也所謂月者太陰盈虧始終也以十二節論之即是太陽歷遍十二辰也所謂年者寒暑榮枯之變也所謂章者至朔合於一時也所謂蔀者至朔合於子時也所謂紀者至朔會於甲子日夜半也所謂元者至朔於甲子夜半又是甲子歲首也康節立元會運世各無其事但以十二與三十相參甲子而為之其以三十年為一世者本非天道不過以人生壯有室人子相見為一

世也歴家雖約三十日為一月氣盈朔虛卻多寡不齊
益一年計三百六十五日餘四之一均為二十四氣則
每月之兩氣該三十日四十三分有奇兩月相距只該
二十九日五十三分有餘康節乃例以三十為用是將
整齊之數推不齊之運猶月旨大盡而無小盡亦不置
閏矣造歴者不取其説良有以夫

氣朔滅沒

歴家算滅沒二日唐一行以前其術不同今載於授時

歷者乃放一行而為之也沒用氣盈而推滅用朔虛而求所謂沒者朞三百六十五日二十四分二十五秒均為二十四氣每氣均為三候每候均為五段如此則一朞為三百六十段每段計一日一分四十五秒六十二毫半冬至便為第一段小寒次為第十六段其餘可以類推所謂段者日日有之若或一日之段在於九十八刻五十四秒三十七毫半以後者則謂之沒沒之次日必無其段盖其二段跨三日先一日者九十九刻左右

後一日者一刻左右而已此二段之間雖止是一日一分四十餘秒但一日整在中間餘數跨在前後兩日之首尾故曰跨三日若遇無段之日則其先一日必是没所謂滅者每朔二十九日五十三分五秒九十三毫均為三十段每段計九十八刻四十三秒五十三毫一十芒常朔之日辰便為第一段常望便為第十六段其他可以類推所謂段者亦日日有之若或其日之段在九十八刻四十三秒五十三毫一十芒以後者則謂之滅若是

滅者百刻之内必有兩段葢是兩刻之間百刻不足止包一日内也凡刻分極少是半夜後刻分極多是夜半前夜半前是一日極終處没滅乃已極之義也故選日者或忌之

日月盈縮

古者推步得一晝夜之間月行十三度餘十九之七然每夜觀望其所躔或先期或後期有差至四五度者後漢劉洪始考究之由是知其疾行則十四度餘約四之

三遲行則止十二度有餘中間漸疾漸遲大率二百四十八日盈縮九帀既知月有盈縮矣隋之劉焯始覺太陽亦有盈縮最多之時在於春秋二分約差兩度有餘葢是冬至日行一度五分迆邐漸減一二分三四分及乎赤道之交則正行一度從此又漸次減之極於夏至止行九十五分矣夏至後所行卻增所增之數與所減相似及乎冬至則又如前矣一日行一度有餘者名曰疾一日不及一度者名曰遲以增虧之數相補止是一

日一度從冬至距春分以行疾而積盈從春分距夏至以行遲而消其積盈比之常度猶自差前故冬至距夏至皆曰盈叚從夏至距秋分以行遲而積縮從秋分距冬至以行疾而消其積縮比之常度猶自差後故夏至距冬至皆曰縮叚春分二日之前已行交於赤道盍盈二度有餘也秋分二日之後纔行交於赤道盍縮二度有餘也授時歷謂太陽在赤道之南行疾赤道之北行遲往前諸歷則或以春分距秋分行遲秋分距春分行

疾太陰遲疾盈縮之理亦然但日數度數不同耳授時歷謂每轉二十七日五十五分四十六秒月行三百六十八度三十七分四秒半乃太陰盈縮之一帀也其間遲疾之數相補遂以一十三度三十六分八十七秒半為一日平行度李淳風有推步月孛法謂六十二日行七度六十二年七周天所謂孛者乃彗星之一種光芒偏掃者則謂之彗光芒四出如圓暈者乃謂之孛然孛以月為名者蓋有說焉孛之所在太陰所行最遲太陰

在孛星對衝處則所行最疾孛星不常見止以太陰所行最遲處測之案月行遲疾古以規法旋轉順逆明其故入轉之初最疾至六日八十八刻奇而復於平謂之疾初限此後漸遲至十三日七十七刻奇而其遲乃極謂之疾末限從此遲漸減至二十日六十六刻奇以復於平謂之遲初限此後又漸疾至二十七日五十五刻奇而其疾乃極謂之遲末限是為轉終月孛與入轉相對孛者逆也疾由於順遲由於逆故稱月孛孛非星也以彗孛之孛附會尤謬日躔十二次之久近者蓋因各次黃道宿度不等又且日有盈縮故或久或近各各不同將周歲分為二十四氣名曰常氣授時歷係一十五日二十一分八十四秒三十七

毫半若以太陽之盈縮損益其常氣日辰限以日行一十五度二十一分八十四秒三十七毫半名曰一氣則是定氣但授時歴止以常氣為定不曾增減舊歴則或增減之太陰度縮而太陽度盈則定朔在常朔後名曰朒太陰度盈而太陽度縮則定朔在常朔前名曰朓若俱盈俱縮者則對消而止用餘數定弦定望亦如之上古未曾推步日月盈縮止以常朔弦望就為定今朔與弦望既有常定之名矣然又有所謂進退其定朔在日

没以後若無日食見其初虧者則進以次日為朔蓋恐月見於晦之晨朝也定弦望在日出以前者則退一日定望在日出以後其望有食初虧在日出前者亦退一日蓋仰觀在當夜改日言之有所不便也定望在十七雖是日出後亦退一日為其太遲也或望在十四或上弦在初七或下弦在二十二仍不可退退則太早也或望在十三或上弦在初六或下弦在二十一非退而太早蓋因進朔而然雖不皆早其朔不進或朔進而大月

連四者為其過多朔亦不進今授時歷則不然常朔計二十九日五十十三分五秒九十三毫常望半之常弦又半之實定則不進退矣但月食在夜半以後雖屬次日止以當夜言望

月有九行

月行不由黄道亦不由赤道乃出入黄道之内外也北有紫微垣帝座居之故北曰内南曰外所謂九行者止是一道其道與黄道相交如赤道然黄赤道兩環相遠

處二十三度九十分月道之遠於黃道處止距六度二分而已月道與黃道相交處在二交之始强名曰羅睺交之中强名曰計都自交初至於交中月在黃道外名曰陽歴乃背羅向計之處也自交中至於交初月在黃道內名曰陰歴乃背計向羅之處也月道比水路日道比旱路羅計比橋羅計漸移是猶橋道年年改異亦太陽歲差捲紲之理也所謂九行者當以畫圖比之四圖各畫黃道似一圓環俱於環南定為夏至日躔環北定

為冬至日躔環西定為春分日躔環東定為秋分日躔將一圖畫為青道與黃道交於南北南交為羅北交為計其青道一邊入在黃道西之東是內青道一邊出在黃道東之東是外青道又將一圖畫白道亦與黃道交於南北南交為計北交為羅其白道一邊入在黃道東之西是內白道一邊出在黃道西之西是外白道又將一圖畫朱道與黃道交於東西東交為計西交為羅其朱道一邊入在黃道北之南是內朱道一邊出在黃道

南之南是外朱道又將一圖畫黑道亦與黃道交於東西東交為羅西交為計其黑道一邊入在黃道南之北是內黑道一邊出在黃道北之北是外黑道此雖畫四圖然四圖之八道止是一道觀者當以意會為一可也圖可畧章其象但畫於紙上止是横平在天圓體卻有高低斜正終是難盡其理又當言之陽歷在夏至日躔之南夏為南乃南之南也名外朱道陰歷在冬至日躔之北北為內名內朱道在南曰朱則當矣在北而曰

朱者蓋冬至屬子若冬至日躔伏在地盤子位則月道在黃道之上北地以下為北上為南故曰內朱道乃北之南也若冬至日躔反在午位則内朱道亦在黃道北矣此不論反止論伏黑道之理亦然陰歷在夏至日躔之北者名曰黑道夏為南乃南之北也陽歷在冬至日躔之南名外黑道外為南南而曰黑者蓋其月道在黃道之下北地以上為南下為北故雖南而曰黑冬為北乃北之北也月行朱道則羅睺在太陽春躔計都在太

陽秋躔月行黑道則羅睺在太陽秋躔計都在太陽春躔陽歷在秋分日躔之東者名外青道乃東之東也陰歷在春分日躔之東者名內青道乃西之東也陽歷在春分日躔之西者名外白道乃西之西也陰歷在秋分日躔之西者名內白道乃東之西也青白道不論反伏若天地卯酉互位者亦然月行青道則羅睺在太陽夏躔計都在太陽冬躔月行白道則羅睺在太陽冬躔計都在太陽夏躔以內外分別青白朱黑為八道本八

道而曰九行者以八道之行交於黃道而穿度其間故
通以九言也八道常變易不可置於渾儀上亦不可畫
於星圖所可具者黃赤二道耳欲别於黃故塗以赤赤
道近八道皆相交遠近朱道止十八度遠黑道至三十
度遠青白二道約二十四度授時歴謂月從黃道之交出
外一百八十一度八十九分六十七秒則中交於黃道
從此入黃道內復至交初則該三百六十三度七十九
分三十四秒乃月道之一周計二十七日二十一分二

十二秒二十四毫古歷數各不同不及枚舉

時分百刻

晝夜十二時均分為百刻一時有八大刻二小刻總大刻共九十六總小刻共二十四小刻六準大刻一即是共百刻也上半時之大刻四始初初次初一次初二次初三最後小刻名初四下半時之大刻亦四始曰正初次正一次正二次正三最後小刻名正四子時之上一半在夜半前屬昨日下一半在夜半後屬今日今夜以及

他夜皆然是猶冬至得十一月中氣一陽來復為天道之初也古歷又將二小刻為始後卻各以四大刻繼之者然不若今歷之便於籌筴俗流不知此說卻謂子午卯酉各九刻餘皆八刻誠可笑歟

晝夜短長

冬至日躔距赤道二十四度立冬與立春所距亦近似之所較不甚多少所以然者此時黃道橫而平近南極也從立夏及於立秋之黃道橫平而近北極者亦然盖

冬夏之日躔東西移差多南北移差少春秋則黃道斜移南北雖東西行而南北差速於冬夏故春秋壺箭六七日間增減晝夜一刻若二至前後驗其晝夜短長其增減一刻相去二十餘日矣由是觀之冬夏增減之日遲春秋增減之日速數未始均平考於渾儀即可以知其理舊云日未出二刻半而天先明日已入二刻半而天方昏此五刻之内若以衆星出没論之似乎在晝然不論星但太陽出始為晝入則為夜也

氣積寒暑

夏至晝最長日最近北乃午中也冬至晝則最短日最近南乃子中也然大暑在六月卻是未中大寒在十二月卻是丑中若以晝夜論之未時熱甚於午丑時寒過於子此葢甑竈之理也夫竈火甚炎可比午中矣然甑蒸之氣猶未甚盛及其甑蒸氣盛則竈火已稍衰矣在後竈火盡滅可比子中矣然甑蒸之氣又良久而後始衰寒暑之理豈非積久而氣盛乎

天地正中

遠視物則微近視物則大故當午之日似盤盂出沒之日如車輪豈非午日與人相遠邪然又疑東西與人相遠者蓋為午日熱而又似乎火之近人也殊不知太陽久照則熱殆不可以遠近論星度高升者則見其密低垂者則見其疎由是觀之天頂遠而四傍近矣 案隋書姜岌言地有遊氣故參伐在傍則其間疎在上則其間數日晨夕近地故色赤而大無遊氣則色白大不甚矣宋沈括言在本局候景入濁出濁之節日日不同今西洋人本之為清蒙氣及濁蒙氣之說清蒙可立算加減此以大

小疎密證天頂遠而四傍近殊謬且夫天體圓如彈丸圓體中心六合之的也周圍上下相距正等名曰天中直上至于天頂名曰嵩高地平不當天半地上天多地下天少從地平之中直上自有天中之所古人卻謂地平正當天半天中即是地中所在為此說者蓋為周天三百六十五度餘四之一仰視常有一半星宿可見故以地中就為天中令謂地中直上自有天中之所者蓋見日月之近大遠小星度之高密低疎所以知其然也地平既在天半

之下仰觀止見半周度者蓋天遠則似乎較低地平得以相妨人目不可盡見昔人以五表求地中以令思之止須一表其表與人齊高於午日中畫其短景於地用為指北準繩卻置窺筒於表首隨準繩以望北極若窺見北極在筒心者此處得東西之正而不偏矣如窺見北極之東者則是其地偏東窺見北極之西者則是其地偏西已得東西之正然後於二分之前十餘日內就此處置立壺漏準定十二時之端的須以兩日午中短

景求與時參合卻於春分前二日或秋分後二日太陽正當赤道時分於卯酉中刻視其表景畫地而定東西準繩若卯酉兩景相直而不偏平衡成一字者是得南北正中矣若兩景曲而向南者則是其地偏南向北者則是其地偏北古人測於二分之日定以出沒半輪之景今恐地平或者高低難求端的故縱擬於卯酉時中驗之此術蓋以午景與北極定東西之偏正卻以東西之景定南北之偏正測驗之最精者也案此術徒據冒臆而未試者於

天頂地平之義未得其實遂輕立說耳素問言地在大虛之中大氣舉之周髀言東方日中西方夜半皆以地亦渾圓人所居之方戴天為上履地為下古法天周三百六十五度四分度之一地與天相應亦三百六十五度四分度之一天頂隨人所居而移自天頂四面至地平必皆九十一度奇若自天頂懸一直繩必貫地心自地心平引一繩與懸直之繩必縱横成十字此之謂地平其平乃割圓法自渾圓中心縱横相交之平非地體果平也人在地面上至天頂近於四傍者有此地體之半徑地心乃天之渾圓中心也不可謂地上天多地下天少地平横截天之渾圓為二上下各半圓必相等設如北極之下其天頂即北極其地平必適與赤道齊從此行二千餘里於地面十度不論四面所嚮皆以北極下為正北所嚮之方皆為南行其天頂則距北極十度其地平則正南下於赤道十度正北高於赤道十度而北極出地八十一度奇故測北極出地高下可以知地

面南北度日之隨天而左以成晝夜一準乎赤道而宗北極使其方北極出地高下相等雖東西循環一周而北極定為正北日東出西沒無差移安能以東西之景定南北之偏正苟試之於測驗未有不窮者矣

地域遠近

古者測得陽城為地中然非四海之中乃天頂之下故曰地中也若以四海之中言之黃河之源為崑崙乃是天下地平最高處東則萬水流東西則萬水流西南北亦然彼處名悶母黎山（案唐書作悶摩黎山）葢西蕃語也其山距西海三萬餘里距東海不及二萬里如此陽城距東海

甚近天下之地多在地中以西地中之東必皆水矣高麗三邊盡海惟有北連遼東倭曲在高麗之南雖越海而相去不遠舶商發於閩越多往南海之西西海遥遥罕有去者然西海雖遠水陸猶自皆通若夫正北之海則水陸皆懸而不可至今言北海者乃諸小國及遼海耳遼東多水海島之國必多舶商亦罕去舊云蓬萊弱水三萬里在於東南殆非虛語四海之內不中於陽城中於四海者天竺以北崑崙以西也若論天之所覆通

地與海而言中卻是中於陽城陽城仰觀北極出地三十六度南極入地亦三十六度迤邐朔方而望之出入之度漸多遂見北極出地四十五度南極入地亦然錢塘望之出入之度三十一交廣以南望之其度不及二十南極二十度已上其星猶多中國不可見迨今未有名由是觀之地平不當天半地上天多愈無疑矣然地中止見天之半體者蓋天遠則似乎較低地平得以相妨人目不能盡見案北極出地之度乃渾圓之周所分天度出地四十五者其方之天頂距

北極四十六度奇出地不及二十度者其方之天頂距北極七十一度奇兩地天頂相距二十五六度而此兩地之天頂四面距地平皆九十一度奇也援以言地上天多殊謬周禮求地中乃驗之陰陽風雨和會異於多暑多寒多風多陰之地而謂之中此言陽城為天頂之下由不知環地之周戴天皆上履地皆下隨人所居各一天頂也地域遠近非特仰觀不同寒暑晝夜表景亦皆差別偏南者暑多寒少偏北者暑少寒多往前諸歷晝永極於六十刻晝短極於四十刻今之授時歷因為驗於燕臺而地稍偏北是故永者六十二刻短者三十八刻蓋偏南則長短較少偏北則所較漸多朔方最遠之地

或煮羊胛未熟而天曉或當午而纔方見日出沒止在須臾此又晝夜長短之甚所以然者夏之太陽出寅入戌其地近於朔方近日之處天先明今又測得地平在天半之下則愈知其太陽出早入遲矣彼雖曉而南國未曉彼未昏而南國已昏是以夏晝長而朔方尤長夏夜短而朔方尤短南國之晝夜長短則不較多冬之太陽出辰入申其地近於南國南國已曉而朔方未曉南國未昏而朔方已昏故冬夜長而朔方尤長冬晝短而

朔方尤短南國之晝夜長短則不較多案夏日永而地愈北愈增冬日短而地愈南愈損元史南自南海夏至晝五十四刻至北海晝八十二刻北自北海夏至夜十八刻至南海夜四十六刻晝夜永短相差二十八刻此言冬夏南國之晝夜長短不較多謬也古者立八尺之表以驗四時日景短長地中夏至午景在表北約一尺六寸地中冬至午景在表北約一丈三尺南至交廣北至鐵勒等處驗之俱各不同蓋午日偏南朔方之景四時皆長於地中南國則較短戴日之下直而無景迤邐南去景在表南啟開北戶以向日非特測於南北亦當

測於東西帝堯之時分命羲和之官宅於四方是也古者測景欲求一寸所差里數終未為眞蓋道路迂迴難量直徑是以一寸千里之說猶自難憑案千里差寸本非實測不徒道路迂迴難量直徑也隋書天文志劉焯云周官夏至日景尺有五寸先儒以為景千里差一寸南戴日下萬五千里今交愛之州表北無景計無萬里南過戴日是千里一寸非其實差表高八尺似失之短蓋表短則景短差難覺表長差數易明至元已來表高四丈誠萬古之定法也所謂土圭者自古有之然地平不在天半地上天多早晚太陽與人相近則景移必

疾日午與人相遠則景移必遲世間土圭均晝而已豈免午侵巳未而早晚時刻俱差陽城地中差已如是若以八方偏地表景驗之土圭之不可準尤為顯然偏東者早景疾而晚景遲午景先至偏西者早景遲而晚景疾午景後期偏北者少其晝而景遲偏南者多其晝而景疾案周禮言日東景夕日西景朝周髀立晝夜異處加四時相及之算謂東西距地中四分圓周之一則地中景正日加午東方已過午後而加酉為景夕西方尚在午前而加卯為景朝自卯至午自午至酉皆四時也環東西一周隨其方而各有子午卯酉故月入闇虛天下盡同東西異地之時刻不同測月食時刻可以

知東西地度此言偏東早景疾而晚景遲偏西早景遲而晚景疾殊謬凡時刻由赤道度而景移在地平乃早晚景移遲近午景移疾愈南則遲者愈遲疾者愈疾近夏至亦遲者愈遲疾者愈疾此反言之由未測驗徒憑胷臆言也土圭尺有五寸乃地中夏至日午之景此云世間土圭均晝則又非周禮之土圭矣

蠻越短景南指而子午反復則又訛逆甚矣

革象新書卷三

元　趙友欽　撰

月體半明　日月薄食

日輪分視　五緯距合

月體半明

以黑漆毬於簷下映日則其毬必有光可以轉射暗壁太陰圓體即黑漆毬也得日映處則有光常是一邊光而一邊暗若遇望夜則日月躔度相對一邊光處全向

於地普照人間一邊暗處全向於天人所不見以後漸相近而側相映則向地之邊光漸少矣至於晦朔則日月同經爲其日與天相近月與天相遠故一邊光處全向於天一邊暗處卻向於地以後漸相遠而側相映則向地之邊光漸多矣由是觀之月體本無圓缺乃是月體之光暗半輪轉旋人目不能盡察故言其圓缺耳至於日月對望爲地所隔猶能受日之光者蓋陰陽精氣隔礙潛通如吸鐵之石感霜之鐘理不難曉案月體較小於地體

而皆小於日三者於太虛之間如三丸然月入闇虛而虧食闇虛當日之衝乃地景也故測此闇虛及北極高下可以知地體周徑里數必日月相望近黃道白道之交乃遇闇虛因測其交之淺深以知月食分數遠於交則雖日月相望而或南或北地不得而掩之此憑胷臆附會殊疎

日月不全瑩而似瑕

映於內者如明鏡映水之處則瑩照地之處則瑕以為山河所印之景者是也案日中有黑子而月體中用大遠鏡窺見其有高下故月之嚮日有吐光處有不吐光處此據流俗所附會非也

日月薄食

日體逺地一周雖然懸虛無迹而有必由之道謂之黃

道世人仰觀日輪似乎附著天體所印天體之一遭乃是在天之黃道在天之黃道比一大環日行之黃道比一小環小環在大環内相距遠近之數周遭不殊兩環之度雖有少廣皆曰一度亦猶近極經度狹赤道經度廣皆以一度言之天周既以太陽比尺而量為度則日行之道黃道得度數之真矣日雖與人相遠天去人為尤遠近視則小猶大遠視則雖廣猶窄故在天之黃道周圍雖廣以太陽度之亦止是三百六十五度四分度

之一日之圓體大月之圓體小日道之周圍亦大月道之周圍亦小日道距天較近月道距天較遠月道在日道內亦似小環在大環之中周遭相距之數不殊日月之體與所行之道雖周徑有少廣之差然月與人相近日與人相遠故月體因近視而可比日體之大月道因近視而可比日道之廣亦猶日道之可比天道日月之行今常數以二十九日五十三分五秒九十三毫相會一次相會則同一經度雖因日月或盈或縮而定朔或

前或後所較亦不甚多若日食於朔月食於望當以天度經緯而推其同經不同緯止曰合朔或者月從八道穿度日之黃道而出入其時日亦在彼即是同經同緯合朔而有食矣世人觀望其日體見為月之黑體所障故云日食然日體未嘗有損所謂食者強名而已日道與月道相交處有二若正會於交則月體障盡日體入闇暗甚謂之食既雖然月體小而日體大因視殊遠近兩輪相若日月之行遲速不同須臾則兩輪參差而生

光矣若同經而交不正的但在交之前後而度相近者亦
見其食兩輪雖相犯所食卻不既近於正交者食分多遠
於正交者食分少兩朔之間日月對躔而望平分黃道
之半黃道有二交若不當二交前後而望則不食望在
二交前後者其月必食或既或不既食分之數當以距
交遠近而推月之黑體映日而明但是經度相對則見
其光滿若相對於二交限內對經而對緯至甚的切所
受日光傷於太盛陽極反亢以致月體黑暗如染紅濃

厚反成紫黑也案月入闇虛而虧食不得云所受日光傷於太盛陽極反亢以致月體黑暗此等附會之虛辭豈可加於測驗之實以授時歷考之望在交之前後者距交一十三度五分方纔不食若在此限之內則有食矣望而距交未遠在四度三十五分之內月食必既餘八度七十分雖是食限卻不是食既之限食於此者所食不既食分則有多寡愚因思之測得日月之圓徑相倍日徑一度日道即廣一度月徑止得日徑之半月道亦止得日道之半道之廣狹隨其體之大小也日體與日

道雖廣一度月體與月道雖狹一半然月體與月道在於近視亦準一度是猶省秤比於複秤斤兩名數雖同其實則有輕重之異案日月之實徑日大於月近十九倍此云日月之圓徑相倍非也日月在天距人絕遠以度計皆視徑日約半度奇月較日稍大月近於日故也此云日徑一度月亦準一度皆非

日體對衝之處往古名曰闇虛似乎日之像景月體因之而失明故云闇日非有像景强立其名故云虛言其非實有也其闇虛之圓徑倍於月體之圓徑闇虛緣日而有故其圓徑與日相等日之圓徑倍於月則闇虛之

圓徑亦倍於月月道之廣既準一度則闇虛之道廣二度矣案日徑大於地徑五倍奇地徑大於月徑三倍半奇地障日光而為闇虛愈近地則愈大愈遠地則愈小而漸銳無有矣由日大於地故也日月在天皆非平行故月入闇虛之時測之其徑大小不定不出一度半内外此云廣二度非也今擬畫闇虛之黃道廣二度又畫月之本道色白而廣一度兩道相交假以一寸為一度交前四度三十五分并交後四度三十五分共八度七十分通作一段為既外後限將圓板一片塗黑比為闇虛之形其徑二寸又將圓板一片塗粉比為月形其徑止廣一

寸將此兩板於畫圖相犯而比之若剪紙以代板亦可自闇虛之黃道初犯處至中段相距八度七十分月在其間望者折半處食五分其食五分之所距初犯處四度三十五分距既限亦四度三十五分以衝望處較距交遠近增近八十七分則食數增一分增遠八十七分則食數減一分後限比前限相同令以月體之先犯處名曰此邊後犯處名曰彼邊闇虛之黃道先犯處亦曰彼邊後犯處卻曰此邊月犯黃道歷八度七十分而望

所食十分止見月犯黄道一度之廣其增近八度七十分經度以直數也其犯黄道一度之廣緯度以横數也此際食既者月體在黄道之彼邊止占黄道之半廣盖月體止一度而闇虚之黄道廣二度也若謂黄道止廣一度則止是正交處食既不當有八度七十分既限矣此却不然更令歴畫八度七十分而望月之全體猶自畫在黄道偏於此邊之半廣既然前限以直移八度七十分而月體正横移一度此既限又以直移八度七十

分而月體再横移一度即是月之比邊横歷二度矣由
此知闇虛之黄道横廣二度黄道廣二度故既限與前
後兩限數均若云闇虛之黄道止廣一度則當如日食
之不立既限安得前後兩限與中間既限各八度七十
分共二十六度一十分如許其長哉若云廣一度半則
中間既限當減其半矣日食至十分止十分即是食既
月食乃至十五分止然十分已是食既食既則月盡黑
以所食雖既纔蝕既限故蝕十分以上之數為既内分

月望正在交的而食則名曰既内五分乃十五分也所以然者月之食限交前後各十三度五分歸限八度七十分而望則已食十分矣更歸八十七分而後望則食十一分益十三度五分均為十五分每分計八十七分食十分計歸限八度七十分又既内五分計四度三十五分共十三度五分乃前限之一半其出後限亦然月食分數止以距交遠近而論别無四時加減八方所見食分竝同日食則不然矣舊歴云假令中國食既戴日

之下所虧纔半化外反觀則交而不食何以言之日月如大小二毬非若二餅之平圓也日食非體失明但因黑月障人所視所以云食也月雖障日與人相去較遠畧似片雲掩翳非能盡障日體偏傍望之則不盡然若將赤毬比月大小相同共懸一索日上月下相去稍遠人在其下正望之則黑毬遮盡赤毬比若食既傍視而分遠近之差即食數有多寡也日行有四時早晚之異月行有九道之殊日行多南月在陰歷則中國見食分

多月在陽厯則中國見食分少偏南之地開北户可以向日此處月在陽厯反食多陰厯反食少戴日之下則在酌中之間夏日近中國冬日近交廣如此則戴日之下不定酌中之處亦移凡食在午前見食早食在午後見食遲地偏西者見食早地偏東者見食遲推步厯之南北差乃為四時而加減又以地偏南北遠近而加減之南北不可以路里計但自考其表景更視北極出地度數而推之東西差則為早晚而加減又以地偏東西

遠近而加減之東西亦不可以路里計但自考其表景更驗中星而加減之今太史所報之數止言中國所見也雖然推步有法終是未密時或有失於多寡日月交朔於夜望食於晝者在所不論葢已没入地則不見其食也若帶食分出入在於晨昏之際雖不見其食甚但見初虧或見復圓以前者則亦論之所謂食甚之時乃在初虧復圓酌中處非食既者亦於此際食分最多從此則轉減少矣若月食既又云甚者葢以初既之時名

食既卻於食既之後生光之先取其酌中處名為食甚日食既者則不然食既食甚生光總不分别止作食甚時刻言之蓋食既不久止在須臾也在望交者月道廣一度闇虛之道廣二度兩度相犯處多故食限不少有一十三度五分在朔交者日月之道止廣二度兩道既皆不廣相犯處不多故食限少約計八度左右日食限少故逐年罕見其食月食限多故頻見其食月之圓徑一度而闇虛圓徑二度故兩輪相犯之時刻久朔交而

仰觀日月則大小相若故相犯之時刻不多所謂起復方位是以月在陰陽歷論之月在陽歷者日食起於西南甚於正南復於東南月食起於東北甚於正北復於西北月在陰歷者日食起於西北甚於正北復於東北月食起於東南甚於正南復於西南凡日月食至八分已上者日食但云起於西復於東月食但云起於東復於西或曰天體之內大地在太虛之中亦為大月望而緯度不對者可以偏受日光之全大地不可傍障若望而經緯

俱對則大地正當其間所以相障而月食食不盡者稍有參差也愚卻以為不然推步闇虛者以比圓體而求月食今大地卻非圓體大地邊傍四圍與夫地平之下不可見其圓與不圓夜半前後月食難以辨論矣倘食於晨昏出入之際則須大地之上如覆半瓜今陽城在地中非高於四遠又且地平之北高南下但見其平斜地形非似半瓜則闇虛不可言地景矣案地體雖渾圓百里數十里不見其圓入目直注不能環曲試泛舟江湖但見舟所到之處隆起而水之來不見其首水之去不見其尾洞庭

之廣日月若出沒其中遠山悉在環曲下不為障也測北極出地高下及東西各方月食之時刻早晚皆地體渾圓地度上應天度之證張衡靈憲曰當日之衝光常不合者蔽於地也是謂闇虛月過則食使闇虛非地景何物適當日之衝隨日旋轉有徑可測乎此昧於地體而疑之由測驗疎耳 日陽月陰陽主德陰主刑有國家者日食則懼德之有失月食則懼刑之有失故日食修德月食修刑所謂救之者非能救其食是乃觀乎天文以察時變不得不儆戒耳夫子於迅雷風烈必變況有國家者於日月食乎要日月之食乃所行交道常數雖太平盛世有所不免故可以籌策先推非若

三辰有反常之變也

日輪分視

物小而近蔽遠則多立步小移所障迴別夫日月之行道於列宿雖似依躔相去懸遠測望之所不同見其少廣亦異今以畫圖喻之畫一車輪周圍輻輳比三百六十餘度輪圍比天之宿躔轂竅比六合之中以黃紙剪為日體以黑紙剪為月體所以黑者月體本黑受日之光耳日大月小其圍徑相倍於輻度內置日月同躔月

近轂中日近輪圍然近中處度狹近圍處度廣日月雖大小不同俱謂之占一度然後量日月距緯之數以黃色畫日道黑色畫月道不必廣止畫一線之周各取日月體心為距數不以匡廓為準別將透明薄紙又畫大輪圖與先畫輪圖相似但大小不同周徑相倍名薄紙之圖曰眼輪其轂窾以比測望眼目若將薄紙之轂加於先畫之轂即是眼瞳在六合之中矣若於此處遍望則月體所遮正在本度今地平不當天半地上天多地下天少須當移

眼輪圖放低比似眼在地平既已移低則望月體所遮之天度非本度矣此非特比望各宿經度亦可比望去極緯度假若月在嵩高則地中與天中所望相同月漸低近四傍地中仰望則所遮之度差高矣近天頂則所差尚少近四傍則所差漸多天中與地中相遠其折半之所平展周圍强名夾中於地中觀望此處所遮差數最多夾中以下遮差卻漸少矣假若於六合之中遍觀太陽食既處常在正交的度為是天中在懸虛之所不

可升彼測望止就地中望之則食既度未免移差矣非特地中與天中相殊偏方與地中視躔亦別偏東之地望太陰所躔差西偏西之地望太陰所躔差東其南北差互亦然欲得其下正數須當考驗以立差法使地平之中及八方所觀如天中然此乃仰觀之事案此即前天地正中以下等篇昧於地體之謬說徒足滋惑 若地平少廣之理亦當言之世間湖池於水濱平望則廣登高俯視則小人多不悟其理今以此圖比之將籌策一條橫平於輪輻之內平近於

眼轂則所占輻多移低而亦橫平比如眼瞳俯視則所占度少矣占輻度多雖小猶大少則雖大若小也

五緯距合

往古謂天道左旋七政右轉如蟻旋磨磨順蟻逆磨疾蟻遲故天引之而西後世考驗乃知兩曜懸虛運轉本不附著於天各有所行之道恐五緯亦然今且以磨蟻比之月因日而有晦朔弦望其遲疾卻不因日五星則因日而遲留伏逆近日則疾遠日則遲遲甚而留留久

而退漸疾退退最疾而復遲退如初退止而留留久而
順行卻從最遲以至於最疾最疾則與太陽同躔矣嵗
星最疾約四日行一度熒惑最疾約七日行五度塡星
最疾約七日行一度比三星比之太陽行度較少故伏
合以後太陽在前嵗星距日十三度而晨見熒惑距日
十九度而晨見塡星距日十八度半而晨見凡晨見者
俱在東方大約近一遠二而留周天相半而退嵗星初
留約距日一百九度初退約距日一百三十一度熒惑

初留約距日一百三十四度初退約距日一百四十四度塡星初留約距日九十四度初退約距日一百二十八度凡退行最疾之時必與太陽對衝退止而留則背距日如初退之度留久而順行則背距日如初留之度日近於後躔漸近而行漸疾背近如晨見距日度則伏而光不著與日未對衝之先夜半後可望謂之晨段與日既對衝之後夜半前可望謂之夕段太白辰星則不然太白最疾約四日行至五度有餘辰星最疾約一日

行一度有餘此兩星疾而比之太陽行度較多伏合以後則行過太陽而前太白距日十度半而夕見辰星距日十六度而夕見凡夕見者俱在西方太白距日甚遠處不過四十五度辰星距日甚遠處不過二十四度既已甚遠則所行遲比太陽較少由是漸與日近太白距日三十度有餘而初留辰星距日二十一度半而初留太白留後距日二十四度有餘而初退辰星留後距日十九度半而初退凡退行之際與日相近如夕見之度

伏而不著與日相遠如夕見之度晨見於東退行最疾之時必與太陽同度退止而留則距日如初退之度留久而順行則距日如初留之度遲行漸疾而漸近太陽距日如退伏之度則又伏而不著矣與日未退合之先昏後可望謂之夕段與日既退合之後曉前可望謂之晨段金木形體大故伏見與日近水火土形體小故伏見與日遠歲星八十三年而七周天與太陽合度者七十六合期約三百九十九日熒惑七十九年而四十二

周天與太陽合度者三十七合期約七百八十日填星五十九年而二周天與太陽合度者五十七合期約三百七十八日金水二星似乎近侍之臣常與太陽不相遠故隨太陽而一年周天太白八年而五合於太陽退合者又五約五百八十四日而逆順兩合辰星四十六年之間合於太陽者一百四十五退合亦然約一百一十六日而順逆兩合此乃五緯之常數也古者止知五緯常度未知有變數之加減北齊張子信仰觀歲久知

五緯又有盈縮之變當加減常數以求其逐日之躔所以然者葢五緯不由黃道亦不由月之九道乃出入黃道內外五緯各自有其道視太陽遠近而遲疾者如足力之勤倦又有變數之加減者比如路里之徑直斜曲歲星加減最多處約七度熒惑加減最多處二十五度有餘塡星加減最多處八度有餘太白加減最多處四度有餘辰星加減最多處六度有餘此乃五緯盈縮之變數也其他羅睺計都月孛紫氣每日所行均平竝無

遲疾夫羅睺計都者是從月交黃道而求月交之終始該三百六十三度七十九分三十四秒歷二十七日二十一分二十二秒二十四毫羅計於其間各逆行一度四十六分三十秒以此數併月行交終之度即黃道周天之度也羅計漸移十八年有餘而周天交初復在舊躔夫月孛者是從月之盈縮而求盈縮一轉該二十七日五十五分四十六秒月行三百六十八度三十七分四秒半孛行三度一十一分四十秒半以黃道周天之

度併孛行數即月行數也大約六十二年而七周天太陰最遲之處與其同躔夫紫氣者起於閏法約二十八年而周天授時歷以一十日八十七分五十三秒八十四毫為歲之閏紫氣則一歲行一十三度五分四秒六十毫八十芒兩數比之乃加二之算二十八年十閏紫氣周行十二宫亦加二之算也舊云紫氣是景星然亦罕聞其見史記註云景星狀如半月生於晦朔助月為明見則人君有德明聖之慶也五緯與月孛紫氣比皆

以左旋步之羅睺計都逆行乃右旋也若謂十一曜不附天而空轉則右轉者亦皆是左旋留段者是一日繞地一周而與天同過一度行疾者反是遲行遲者反是疾退者反是疾之甚順行而遲疾皆是一日繞地一周而以不及天行之數為所行度退行者卻是一日遶地一周而多過天行之數退遲者先天不甚多退疾則愈多矣篇內推步之法係以左旋言之未作懸虛而論然以遇見觀之魚行江河雖不附著江河之地須是憑托

江河之水水順流而魚則可逆可順後先下上各任其情日月行於天雖懸空而不附著天體意其必須憑托天地之氣天體左旋而氣亦左旋日月之行以逺地而當之是見其左旋矣以經度考之亦可言其憑氣而右旋猶五緯皆是懸虛運行其左右旋亦猶是也而日月五星獨異於繁星自有行度者蓋陰陽五行之精所以為造化之妙用在是非繁星之比也日月五星體性不齊故遲疾有異亦當以陰陽五行別之

謄録監生臣汪麟

謄録監生臣王人作